

Секція: МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, МІЦНІСТЬ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

Керівники: проф. П. Ясний, проф. П. Стухляк, проф. М. Підгурський
Секретар: ст. викл. І. Окіпний

УДК 539.3

П. Ясний, С. Федак, І. Шульган

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОГО СТАНУ СТРУКТУРНО НЕОДНОРІДНОГО МАТЕРІАЛУ З ТРІЩИНОЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ANSYS

Вивчення закономірностей впливу структурної неоднорідності на граничний стан матеріалу в умовах одновісного розтягу та повзучості проводили з використанням методу скінчених елементів (МСЕ) на розрахункових моделях з тріщиною, у вершині якої розміщені структурно-неоднорідні компоненти. Розрахункова модель складається з трьох матеріалів – пластичної матриці, крихких включень, що розміщені в матриці згідно ймовірнісного двовимірного рівномірного закону розподілу та матеріалу, що моделюється. Розрахунки проводили у пружно-пластичній постановці. При проведенні розрахунків була активована опція руйнування матриці та включень у моделі. Для визначення величини КІН та розкриття у вістрі тріщини на кожному ітераційному кроці навантаження використовували спеціально розроблені постпроцесорні макроси.

Пошкоджуваність матеріалу у вершині тріщини можна умовно розділити на пошкоджуваність, отриману за попереднього розтягу та пошкоджуваність матеріалу спричинену повзучістю за сталого КІН. Пошкоджуваність ω_p за одновісного розтягу

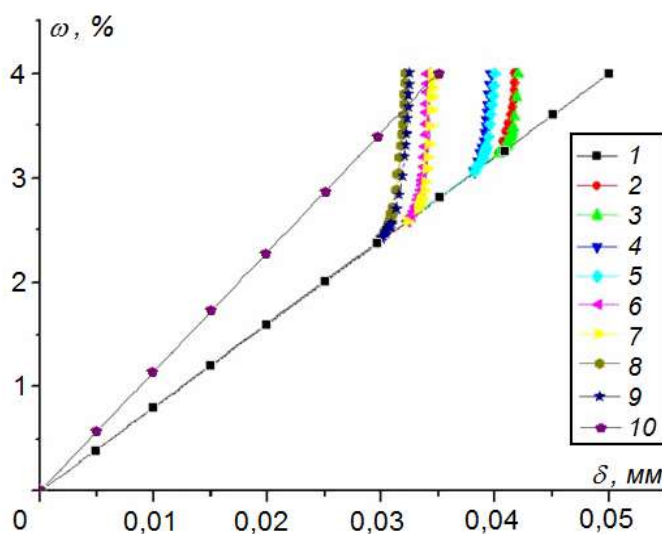


Рис. 1. Залежність пошкоджуваності матеріалу ω від розкриття тріщини δ за розтягу (1), комбінованого розтягу (10), повзучості (3, 5, 7, 9) та динамічної повзучості (2, 4, 6, 8).

пошкоджуваністю матеріалу у вершині тріщини у момент її старту (граничний стан матеріалу), і для сплаву АМг6 в межах КІН від 26 до 33 МПа $\sqrt{м}$ становить 4%. Пошкоджуваність можна розглядати як критерій тріщиностійкості, оскільки розрахунки показали, що незалежно від виду (розтяг, повзучість) та схеми навантаження (розтяг, комбінований розтяг, розтяг + повзучість, розтяг + динамічна повзучість), граничний стан досягається при пошкоджуваності у вершині тріщини, що дорівнює критичній.

представлена на рисунку кривою 1 і має лінійну залежність від розкриття δ_p у вершині тріщини. Залежність приросту пошкоджуваності від приросту розкриття вершини тріщини за повзучості та динамічної повзучості представлена на рисунку кривими 2-9.

Залежно від попереднього навантаження одновісним розтягом матеріал буде містити різну кількість пор, утворених внаслідок деформування матеріалу. Із збільшенням попереднього навантаження одновісним розтягом, збільшується попередня пошкоджуваність.

Критичне значення параметру характеризується